

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТА МЕТАНОВОГО БРОЖЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

*Мифтахова Ю.А., Петрова Н.А.
УрФУ, e-mail: anikin-upi@yandex.ru*

Сточные воды пивоваренного производства имеют сложную технологическую схему очистки, которая позволяет эффективно снизить концентрации загрязненных веществ по ХПК, БПК₂₀ и другим показателям.

Стоки проходят грубую механическую очистку на барабанных решетках, усредняются, нейтрализуются и подаются на несколько ступеней технологического процесса.

После предварительной обработки (осветление, закисление, удаление углекислого газа) стоки проходят анаэробную биологическую очистку при температуре 35...37 °С, аэробную очистку (денитрификацию и нитрификацию), химическое удаление фосфатов, осветление (удаление активного ила).

В процессе анаэробной биологической очистки образуется биогаз с высоким содержанием метана (до 75 %). Для дальнейшего использования биогаз сначала накапливается в газгольдере, что позволяет предупредить колебания давления в газопроводной системе, т. е. газгольдер выполняет роль безнапорной емкости.

Для контроля давления биогаза в газгольдере используют механический предохранительный клапан защиты от повышенного давления, разряжения и электрическими датчиками.

Энергетически ценный биогаз после предварительной обработки направляется в котельную для получения тепловой энергии. Расход образующегося биогаза постоянно измеряется расходомером. Все трубопроводы биогаза выполнены из нержавеющей стали и оснащены сопроводительным электрообогревом для предотвращения замерзания конденсата зимой.

Дополнительный источник энергии в виде биогаза позволяет обеспечить весь комплекс очистных сооружений теплом.

СИНТЕЗ НОВЫХ ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

Мягкова И.М.¹, Такиulina Т.Р.¹, Щелканова М.С.², Пантюхина М.И.^{1,2}, Михайлова Н.А.¹

¹ УрФУ

² Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

E-mail: werty0@el.ru

Энергетика является одним из приоритетных направлений развития общества, развития государства [1]. При этом развитие цивилизации неразрывно связано с увеличением электропотребления обществом в целом и каждым человеком в отдельности. В настоящее время достаточно хорошо развита и продолжает с высокими темпами развиваться индивидуальная энергетика: сотовые телефоны, ноутбуки, фото и телекамеры, автомобили и др. Задачей энергетики является удовлетворение все возрастающей энергооснащенности общества с

одновременным энерго и ресурсосбережением с улучшением экологической ситуации в технологии получения электроэнергии.

Индивидуальная мобильная энергетика основана в своем большинстве на традиционных первичных и вторичных химических источниках тока (ХИТ) [2]. Основным рабочим телом ХИТ является сепаратор, материалом которого традиционно служит твердый электролит (ТЭЛ). К ТЭЛ для ХИТ предъявляется много требований - это высокая электропроводность, униполярный характер проводимости, устойчивость по отношению к литию, окислителю и расплавленным солям. Кроме того, они должны обладать хорошими керамическими и технологическими свойствами.

Совместить все качества в одном твердом электролите чрезвычайно сложная задача, поэтому необходим синтез и исследование новых твердых электролитов для ХИТ. Наиболее перспективными для этих целей являются цирконаты лития, в частности фаза Li_8ZrO_6 [3]. Данное соединение обладает всеми выше перечисленными свойствами ТЭЛ, однако значение проводимости Li_8ZrO_6 равно примерно $2 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$ при 600°C . Поэтому в нашей работе мы провели допирование данного соединения оксидом магния и стронция с целью увеличения проводимости исходной фазы. Таким образом, мы синтезировали следующие твердые растворы $\text{Li}_{8-2x}\text{Mg}_x\text{ZrO}_6$ и $\text{Li}_{8-2x}\text{Sr}_x\text{ZrO}_6$, где x = от 0 до 15 мол.% МО (где М - Mg, Sr). Синтез соединений производили в вакууме, при периодическом прокачивании осушенным гелием для уменьшения парциального давления продуктов реакции.

Для измерения электропроводности образцы готовили спеканием прессованных таблеток. Измерение температурной зависимости электропроводности проводили методом импедансной спектроскопии на четырехканальной ячейке в режиме охлаждения. Электронную составляющую проводимости определяли по методу Хебба-Вагнера с блокирующими никелевыми электродами. Доля электронной проводимости для всех соединений составила менее 0,1 %. Все измерения электропроводности были проведены в токе сухого азота.

В результате эксперимента мы получили следующие данные: при введение оксидов щелочноземельных металлов в фазу Li_8ZrO_6 были получены твердые растворы в интервале x от 0 до 7,5 мол. % оксидов стронция и магния, при дальнейшем увеличении x образцы были гетерогенные. Также мы наблюдали увеличение проводимости допированных образцов по сравнению с чистой фазой Li_8ZrO_6 при x от 0 до 7,5 мол. % МО (где М - Mg, Sr). Данный факт связан с образованием вакансий в литиевой подрешетке. Лучшее значение величины проводимости образцов составило $1 \cdot 10^{-1} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$ при 600°C ($x = 7,5 \text{ мол. \% SrO}$).

Таким образом, допирование цирконата лития Li_8ZrO_6 оксидами щелочноземельных металлов приводит к возрастанию проводимости, а также к улучшению керамических свойств материала.

Библиографический список

1. Путин В.В. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации // Указ Президента Российской Федерации от 21 мая 2006 г.

2. Львов А.Л. Химические источники тока // Соросовский образовательный журнал (биология, химия, наука о земле, физика, математика). М.: ISSER, 1998. № 4. С. 45-49.
3. Пантюхина М.И., Щелканова М.С., Степанов А.П., Бузлуков А.Л. Исследование транспортных свойств твердых электролитов Li_8ZrO_6 и $\text{Li}_6\text{Zr}_2\text{O}_7$ // Известия РАН. Сер. физическая. 2010. Т. 74. № 5. С. 689–690.

ГИРЛЯНДНАЯ ВЭУ РОТОРНОГО ТИПА

*Осипова Е.Ю., Попов А.И.
УрФУ*

Для повышения энергетической мощности ветроэнергетической установки (ВЭУ) необходимо располагать ветроколесо на высокой мачте в зоне более-менее устойчивых ветровых потоков. Это обуславливает ряд дополнительных требований к конструкции мачты, ее прочности, устойчивости в опорах (фундаменте) и т.д. Часто возникают дополнительные проблемы, связанные с передачей электроэнергии от генератора, расположенного на верху мачты в гондоле через вращающийся токосъем на аппаратуру, расположенную внизу на земле.

Для получения от ветра электрической энергии мощности 4 кВт требуется, как правило, ветроколесо диаметром около 5 метров. Площадь ометания ветрового потока при этом составит $19,6 \text{ м}^2$. Это же значение можно получить от роторных ВЭУ, как бы «растянув» их площадь ометания в пространстве.

Если роторную ВЭУ выполнить в виде нескольких единичных роторов и закрепить их на гибкой оси (трос, цепь, стержни с кольцами), то при диаметре роторов 50 см, эту же ометаемую поверхность можно получить от гирлянды длиной примерно 39 метров.

Единичные роторы могут быть самых различных конструкций: Горлова, Дарье, Бенеша, Угринского-Попова и др. Для ротора Савониуса площадь ометания гирляндной ВЭУ будет значительно больше.

Другой важный момент состоит в том, что традиционно роторы старались выполнить с возможно большим радиусом, увеличивая ометаемую площадь за счет размаха лопастей. Гирлянда предполагает другой способ наращивания момента – не «вширь», а «вверх». Это значит, что выигрывает более длинная гирлянда при меньшем радиусе. Поперечные деформации уменьшаются одновременно во всех роторах, а возрастающую нагрузку на растяжение принимает на себя трос-привод. Таким образом, при уменьшении диаметра ротора и компенсации потерь в ометаемой площади за счет удлинения гирлянды, можно использовать для лопастей более тонкий и дешевый материал.

Гирляндные ветроустановки легко вписываются в облик современного города. Сочетание низкого шума, высокого КПД и привлекательного внешнего вида делают их в ряде случаев незаменимыми. Гирлянды можно размещать поперек улиц аналогично рекламным растяжкам, сверху вниз, а также вдоль многочисленных высотных зданий.

В отличие от известных ветроколес роторные гирлянды легко сочетаются с другими сооружениями. Гирлянда может размещаться на вышках связи, между опорами ЛЭП, на опорах контактной сети ЖД с целью получения электроэнергии для освещения переездов, между вантами и под полотном подвесного моста и т. д. Возможно, учитывать особенности рельефа местности, в частности, в